

JURNAL TUGAS AKHIR

ANALISIS *TIME HEADWAY* KENDARAAN TRUK PADA JARINGAN JALAN ARTERI DI KOTA MAKASSAR



Oleh :

HERAWATI LIWANGKA

D111 10 003

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2015

ANALISIS *TIME HEADWAY* KENDARAAN TRUK PADA JARINGAN JALAN ARTERI DI KOTA MAKASSAR

Sumarni Hamid Aly¹, Muralia Hustim¹, Herawati Liwangka².

ABSTRAK: *Time headway* adalah selisih waktu antar kendaraan yang beriringan yang melewati suatu titik tertentu dalam satu lajur. Penelitian yang dilaksanakan di tiga jalan Arteri kota Makassar yaitu Jalan Nusantara, Jalan Sultan Alauddin dan Jalan Perintis Kemerdekaan ini bertujuan untuk menganalisis indikator statistik *time headway* kendaraan truk, menganalisis model distribusi *time headway* kendaraan truk dan menganalisis komparasi model distribusi *time headway* kendaraan truk antar berbagai variasi waktu dan lokasi penelitian. Survei perekaman dilakukan 11 jam sehari selama lima hari kerja dan dua hari libur di masing-masing lokasi penelitian. Survei perekaman kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan arteri di Kota Makassar dilakukan dalam rangka mencacah frekuensi dengan memutar kembali hasil rekaman untuk kemudian dicatat pada suatu lembar formulir data survei *time headway*. Analisis indikator statistik dari data *time headway* berupa rerata, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, modus, dan median dilakukan untuk suatu interval waktu optimum dari suatu distribusi *time headway*. Suatu simulasi distribusi data dilakukan secara *trial-error* untuk berbagai nilai interval kelas dan periode waktu *time headway*, dalam rangka mencari bentuk distribusi *time headway* yang memuaskan. Hasil bentuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari kerja dan hari libur dengan semua periode pengamatan di semua lokasi penelitian didominasi pada *time headway* 0-20 detik. Secara visual dan hasil perhitungan terlihat kecenderungan *time headway* mengikuti pola distribusi eksponensial. Selanjutnya, distribusi *time headway* antar periode pengamatan pagi, siang dan sore untuk semua lokasi penelitian pada hari kerja dan hari libur diuji kesamaan dan perbedaan dengan uji Kolmogorov-Smirnov dua sampel independen dengan menggunakan program SPSS 19.0. Analisis uji Kolmogorov-Smirnov two sample independent untuk distribusi headway kendaraan truk pada hari kerja dan hari libur menunjukkan relatif terjadi perbedaan bentuk-bentuk distribusi pada periode waktu dan periode pengamatan.

Kata Kunci: Distribusi, *Headway*, Jalan Arteri, Kendaraan Truk, Uji Kolmogorov-Smirnov two sample independen.

ABSTRACT: *Time Headway* is the time deviation when two or more moving vehicle past a certain point in one lane. The research that located in three arterial roads, which are Nusantara road, Sultan Alauddin road, and Perintis Kemerdekaan road, aims to analyze statistic indicator of trucks vehicle headway, to analyze distribution model of trucks vehicle headway, and to analyze distribution model comparison of truck vehicle headway intervarious of time and research location. Recording survey conducted for 11 hours per day for five working days and two days of day-off for each research location. Recording survey of the traffic condition on the arterial road in Makassar City conducted in order to count the frequency by replaying the recording then be noted on headway survey data form. Analysis of statistic indicator from data headway such as the average, the deviation standard, the maximum value, the minimum value, the modus, and the median is conducted for the optimum time interval from headway distribution. The simulation of data distribution is done by trial-error for the various of class interval value and headway time period, in order to find the satisfied headway distribution form. The results of truck vehicle headway distribution form on working day and day-off with all observation period in all survey location is dominated by 0-20 seconds for time headway. By visual and calculation results, the headway tends to follow exponential distribution pattern. Furthermore, headway distribution between morning, day, and afternoon observation for all survey location on working day and day-off tests the similarity and the difference with Kolmogorov-Smirnov two sample independence test using SPSS 19.0 programme. The analysis of Kolmogorov-Smirnov two sample independence test for truck vehicle headway distribution on working day and day-off shows the relative there's a distribution forms difference for time period and observation period.

Keyword: Distribution, Time Headway, Arterial Road, Truck Vehicle, Kolmogorov-Smirnov Two Sample Independence Test

¹ Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

² Mahasiswi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Makassar merupakan kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di Kawasan Timur Indonesia yang memiliki luas areal 175,79 km² dengan jumlah penduduk 1.112.688, sehingga kota ini sudah menjadi kota Metropolitan (Ditjen Cipta Karya, 2013). Tingkat pertumbuhan kendaraan pada tahun 2013 untuk roda dua di Kota Makassar 15 % dan 12 % untuk kendaraan roda empat (Dishub, 2013) sedangkan jalan hanya 1-3% per tahun (Hustim, 2012). Pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan peningkatan volume jalan yang cenderung statis mengakibatkan terjadinya perlambatan hingga kemacetan diberbagai ruas jalan. Hal ini diperparah dengan semakin tingginya aktifitas kendaraan berat seperti truk di jalan efek dari pembangunan kota dan perekonomian.

Headway atau *time headway* merupakan besaran mikroskopik lalu lintas yang sangat penting kegunaannya dalam analisis dan perencanaan suatu sistem transportasi khususnya dalam perencanaan lalu lintas. Sebagai contoh, *time headway* digunakan dalam mengestimasi volume lalu lintas jalan dalam rangka mengevaluasi kapasitas jalan, dan dalam penelitian kinerja lalu lintas jalan. *Time headway* minimum berguna agar lalu lintas yang berjalan tetap aman (Dwi Guntoro, 2004).

Memperhatikan pentingnya *time headway* tersebut, beberapa pendekatan teoritis dengan menggunakan model-model distribusi statistik berdasarkan beberapa penelitian di negara-negara maju telah menghasilkan suatu standar nilai dan model distribusi *headway* (Miller, 1961 ; Shalter, 1974 ; May, 1990 ; Luttinen, 1996 ; Sadheghenni, 2002) yang dapat digunakan untuk kebutuhan perencanaan dan analisis transportasi secara luas. Namun, hasil-hasil tersebut tidak serta merta dapat digunakan untuk kondisi-kondisi lalu lintas di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, mempertimbangkan bahwa Model-model

didasarkan dan diturunkan atas dasar asumsi perilaku lalu lintas yang homogen dalam menggunakan lajur jalan.

Tiap tahun jumlah kendaraan terus bertambah terutama kendaraan berat pengangkut barang dan materil atau kendaraan truk. Perilaku pengendara kendaraan yang tidak tertib di kota-kota negara berkembang termasuk di Makassar , Indonesia telah membawa perilaku karakteristik lalu lintas dari homogen menjadi Heterogen lalu lintas yang kurang tepat didekati dengan berbagai teori pendekatan lalu lintas homogen yang telah mapan digunakan di negara-negara maju, termasuk dalam hal ini adalah *time headway* lalu lintas (Henryawan, 2013). Namun demikian, masih jarang penelitian terdahulu yang dilakukan untuk kondisi *time headway* lalu lintas di Indonesia.

Dari latar belakang masalah inilah penulis mengangkat tulisan dengan judul: **“Analisis *Time Headway* Kendaraan Truk Pada Jaringan Jalan Arteri Di Kota Makassar”**

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan, yaitu :

1. Bagaimana indikator statistik *time headway* kendaraan truk pada jaringan jalan arteri di kota Makassar ?
2. Bagaimana model distribusi *time headway* kendaraan truk pada jaringan jalan arteri di kota Makassar ?
3. Bagaimana komparasi model distribusi *time headway* kendaraan truk antar berbagai variasi waktu dan lokasi penelitian ?

TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik dasar arus lalu lintas digolongkan menjadi dua kategori, yaitu (Putri, 2009):

a) Makroskopis

Arus lalu lintas secara makroskopis merupakan suatu karakteristik secara

keseluruhan dalam suatu lalu lintas yang dapat digambarkan dengan 4 parameter, yaitu:

1. Arus dan Komposisi Lalu lintas (Flow)
2. Kecepatan (speed)
3. Kerapatan (density)
4. Derajat Kejenuhan

b) Mikroskopis

Arus lalu lintas secara mikroskopis merupakan suatu karakteristik secara individual dari kendaraan yang meliputi *headway* dan *spacing*.

Definisi Time Headway

Time headway adalah selisih waktu antar kendaraan yang beriringan yang melewati suatu titik tertentu dalam satu lajur (Salter, R.J., 1974). Karenanya *time headway* pada kenyataannya terdiri dari dua jenis waktu yaitu waktu okupansi dan waktu antara. Waktu okupansi adalah lamanya waktu fisik kendaraan melewati suatu titik pengamatan. Sedangkan waktu antara merupakan selisih waktu saat belakang kendaraan yang didepan melewati suatu titik pengamatan dengan saat ujung depan kendaraan yang mengikutinya melewati titik yang sama (May, A. D., 1990).

Distribusi Time Headway

Distribusi *time headway* untuk kondisi arus dilapangan pada umumnya bervariasi tergantung pada tingkat kepadatan arus lalu lintas yang ada. Misalnya pada kondisi arus yang rendah distribusi *time headway* antara kendaraan biasanya bersifat acak mengingat pada kondisi arus rendah interaksi antara kendaraan dianggap kecil. Untuk arus padat dimana interaksi kendaraan sangat besar, distribusi *time headway* bersifat seragam atau konstan. Sedangkan untuk arus sedang dimana interaksi kendaraan bersifat campuran (May, A.D., 1990).

Uji Model Distribusi Time Headway

Model distribusi yang dipakai dalam pengujian *time headway* dalam rangka menemukan dan menentukan interval kelas pengklasifikasian data-data *time headway* sehingga diperoleh bentuk distribusi yang

memuaskan secara visual dan sesuai dengan teori bentuk-bentuk distribusi *time headway* (umumnya berbentuk distribusi *negative exponesial* atau logaritmik), maka dilakukan simulasi pencarian nilai-nilai interval kelas yang memuaskan. Dalam hal ini mensimulasikan data-data *time headway* dalam berbagai interval kelas *time headway* dan memvariasikan periode waktu penganalisaan *time headway*, persamaan fungsi untuk tiap model dapat dilihat dibawah ini (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains hal 102) :

Negative Exponential:

$$f(x) = \lambda \cdot e^{-\mu x} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

μ = *Time Headway* Kendaraan Truk

λ = *Time Headway* rata-rata Kendaraan Truk

e = Bilangan alami 2,897

Statistik Deskriptif

Dengan Statistik Deskriptif kumpulan data yang diperoleh akan tersaji dengan ringkas dan rapi serta dapat memberikan informasi inti dari kumpulan data yang disebut Indikator statistik. Indikator statistik terdiri antara lain ukuran pemusatan yaitu mean, modus, median , nilai maksimum dan minimum dan ukuran penyebaran yaitu standar deviasi (Harinaldi, buku prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains).

Uji Kolmogorof-Smirnov Dua Sampel Independen (Uji Statistik Non-Parametrik)

Uji kolmogorof-smirnov merupakan uji statistik non-parametrik yang memiliki asumsi sampel dari populasi yang dipilih tidak harus terdistribusi normal seperti halnya dengan uji statistik parametrik.(Sarwono, 2012).

Uji Kolmogorof Smirnov dua sampel (two independent samples test) pada hakikatnya sama dengan uji Independent-samples test dengan prasyarat yang lebih longgar. Kelonggaran tersebut meliputi mampu digunakan untuk tipe data ordinal dan tidak memerlukan asumsi terdistribusi normal. Test ini digunakan untuk tipe data

ordinal dan tidak memerlukan asumsi terdistribusi normal. Test ini digunakan untuk menetapkan apakah nilai variabel tertentu berbeda di antara dua kelompok (Trihendradi, 2011).

Rumus uji kolmogorov smirnov untuk dua sampel independen adalah (Sarwono dan Budiono, Statistik Terapan hal 48):

$$D_{mn} = \text{Max } |S_{n1}(X) - S_{n2}(X)| / \dots \dots \dots (3)$$

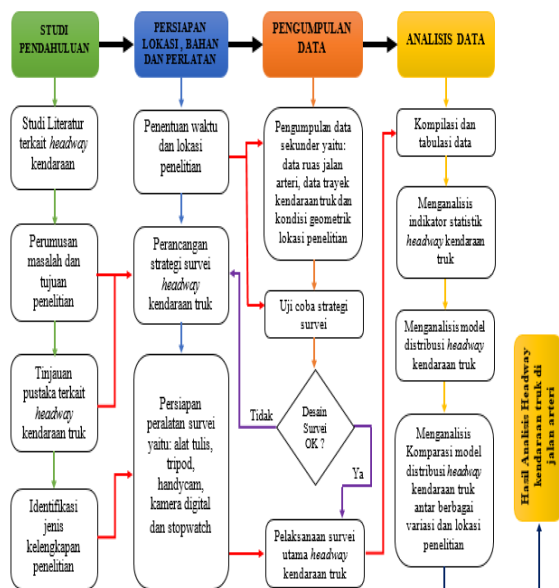
Dimana: n_1 = jumlah sampel pertama

n_2 = jumlah sampel kedua

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka Penelitian

Skema penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada kerangka penelitian sebagaimana yang dijelaskan pada gambar 2.



Gambar 2. Skema Kerangka Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Survei utama dilaksanakan pada tanggal 27 September 2014 hingga 17 Oktober 2014 selama tujuh hari yaitu lima hari kerja dan dua hari libur pada pukul 07.00-18.00 WITA. Penelitian dilakukan pada 3 ruas jalan arteri Kota Makassar yaitu:

1. Jalan Nusantara
2. Jalan Sultan Alauddin

3. Jalan Perintis Kemerdekaan

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode survei langsung dilokasi penelitian.

Data yang diambil untuk penelitian ini adalah data *time Headway* lalu lintas kendaraan truk. Data tersebut dapat di peroleh dengan menggunakan alat perekam (*handy camera*) yang diletakkan di atas tripod dilokasi penelitian selama 11 jam dengan jumlah surveyor 2 orang dengan tugas masing-masing selama penelitian.

Data *time headway* kendaraan truk pada setiap jalan yang di peroleh pada pengambilan data dalam satuan second terlebih dahulu di ubah ke dalam satuan detik yaitu 1/1000 detik. Kemudian analisa data di hitung dengan cara mengurangi waktu pada saat kendaraan truk 2 melintas di titik pengamatan dengan kendaraan truk 1, dan seterusnya. Hasilnya di catat dalam setiap waktu pengamatan. Data-data *time headway* ini di analisis parameter-parameter statistiknya yang meliputi indikator rerata, standar devisiasi, nilai maksimum, nilai minimum, modus dan median.

Suatu simulasi distribusi data dilakukan secara *trial-error* untuk berbagai nilai interval kelas dan periode waktu *time headway*, dalam rangka mencari bentuk distribusi *time headway* yang memuaskan kemudian dilakukan analisis lanjutan yaitu uji Kolmogorv Smirnov dua sampel merupakan prosedur untuk menentukan apakah distribusi-distribusi nilai pada variabel ordinal berbeda secara signifikan pada dua sampel yang tidak berhubungan/independen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Headway Lalu Lintas Kendaraan Truk

Data-data *time headway* di analisis parameter- parameter statistiknya yang meliputi indikator rerata, standar devisiasi, nilai maksimum, nilai minimum, modus dan median.

Adapun Indikator Statistik *time headway* lalu lintas kendaraan truk jalan Nusantara, jalan Sultan Alauddin dan jalan

Perintis Kemerdekaan pada hari kerja dan hari libur disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Indikator Statistik *Time Headway* kendaraan truk jalan Nusantara

waktu	Jenis Indikator Statistik	Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>			Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>		
		Nusantara - Ahmad Yani			Nusantara - Pelindo		
		Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore	Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore
Hari kerja	Minimum	0.10	0.12	0.14	0.10	0.11	0.19
	Maksimum	268.92	295.52	266.93	295.93	270.44	266.51
	mean	22.79	22.40	20.99	23.59	26.68	26.31
	standar deviasi	33.26	42.46	30.63	53.23	42.31	33.40
	modus	1.81	2.59	1.62	0.75	2.11	7.85
	median	12.90	11.06	10.04	9.53	14.72	15.61
Hari Libur	Minimum	0.85	0.11	0.18	0.27	0.18	0.22
	Maksimum	280.44	285.93	234.36	297.06	265.74	298.06
	mean	46.32	22.26	32.47	43.18	28.34	25.23
	standar deviasi	63.14	42.34	47.23	141.82	50.93	66.72
	modus	5.31	0.97	2.80	2.09	0.67	2.00
	median	21.10	5.44	14.90	11.16	13.37	7.59

Tabel 2. Indikator Statistik *Time Headway* kendaraan truk jalan Sultan Alauddin

waktu	Jenis Indikator Statistik	Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>			Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>		
		Alauddin-gowa			Alauddin-Pettarani		
		Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore	Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore
Hari kerja	Minimum	0.15	0.13	0.11	0.19	0.08	0.14
	Maksimum	251.64	223.62	271.59	297.65	277.77	256.65
	mean	39.59	26.31	26.81	31.88	26.34	36.01
	standar deviasi	52.10	35.60	36.78	49.80	34.67	41.96
	modus	2.37	0.72	0.81	1.51	0.81	0.81
	median	21.78	14.35	11.95	19.11	14.01	22.37
Hari Libur	Minimum	0.10	0.11	0.28	0.42	0.10	0.11
	Maksimum	260.58	296.29	271.59	275.05	257.22	283.00
	mean	39.60	38.28	36.57	44.28	19.33	26.36
	standar deviasi	74.93	58.43	75.23	59.39	47.59	48.30
	modus	0.21	0.30	1.39	4.36	1.56	2.00
	median	5.98	19.71	10.56	25.79	1.56	5.80

Tabel 3. Indikator Statistik *Time Headway* kendaraan truk jalan Perintis Kemerdekaan

waktu	Jenis Indikator Statistik	Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>			Nilai parameter untuk setiap periode waktu <i>time headway</i>		
		Perintis - Daya			Perintis – Urip Sumaharjo		
		Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore	Pengamatan Pagi	Pengamatan siang	Pengamatan sore
Hari kerja	Minimum	0.12	0.11	0.15	0.13	0.11	0.10
	Maksimum	297.63	292.49	283.28	276.96	206.86	227.23
	mean	50.05	27.99	34.54	51.80	42.40	56.51
	standar deviasi	81.44	37.19	50.17	69.05	52.06	64.01
	modus	62.39	0.61	0.64	0.47	0.14	0.58
	median	26.78	15.12	16.78	27.65	23.24	32.93
Hari Libur	Minimum	0.92	0.14	0.49	0.25	0.25	0.48
	Maksimum	256.98	284.51	284.51	256.47	280.06	298.00
	mean	115.77	58.54	82.67	63.92	78.73	116.99
	standar deviasi	136.53	92.19	120.01	107.69	116.89	150.03
	modus	72.52	0.50	3.44	0.44	0.45	0.83
	median	72.52	25.72	41.50	12.72	38.40	75.97

Uji Model Distribusi Eksponensial Headway Kendaraan Truk

Pengujian Model Distribusi Eksponensial dilakukan masing-masing dilokasi penelitian dengan Periode pengamatan pagi, siang dan sore hari pada masing-masing hari kerja dan hari libur seperti terlihat pada hasil perhitungan model distribusi eksponensial Jalan Nusantara arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja pengamatan pagi hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan model distribusi eksponensial Jalan Nusantara arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja pengamatan pagi hari

No.	Interval	batas atas	batas bawah	fe	xi	fe.xi	lamda	empiris	teoritis	ft
	Kelas	kelas	kelas					Sn(X)	Fo(X)	
1	0-20	0	20	1243	10	12430	0.0422	0.640	0.5703	1108
2	20-40	20	40	433	30	12990	0.0422	0.223	0.2451	476
3	40-60	40	60	110	50	5500	0.0422	0.057	0.1053	204
4	60-80	60	80	83	70	5810	0.0422	0.043	0.0452	88
5	80-100	80	100	27	90	2430	0.0422	0.014	0.0194	38
6	100-120	100	120	13	110	1430	0.0422	0.007	0.0084	16
7	120-140	120	140	10	130	1300	0.0422	0.005	0.0036	7
8	140-160	140	160	9	150	1350	0.0422	0.005	0.0015	3
9	160-180	160	180	5	170	850	0.0422	0.003	0.0007	1
10	180-200	180	200	4	190	760	0.0422	0.002	0.0003	1
11	200-220	200	220	2	210	420	0.0422	0.001	0.0001	0
12	220-240	220	240	2	230	460	0.0422	0.001	0.0001	0
13	240-260	240	260	1	250	250	0.0422	0.001	0.0000	0
14	260-280	260	280	0	270	0	0.0422	0.000	0.0000	0
15	280-300	280	300	0	290	0	0.0422	0.000	0.0000	0
Σ				1942	2250	45980				

Cara yang sama dilakukan untuk masing-masing lokasi penelitian dengan semua periode waktu dan periode pengamatan sehingga dilakukan uji ketepatan model distribusi.

Uji Ketepatan Model Distribusi Eksponensial Headway Kendaraan Truk menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov

Pengujian ketepatan Model Distribusi Eksponensial menggunakan metode Kolmogorov Smirnov dilakukan masing-masing dilokasi penelitian dengan Periode pengamatan pagi, siang dan sore hari pada masing-masing hari kerja dan hari libur seperti terlihat pada hasil uji ketepatan model distribusi eksponensial Jalan Nusantara arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja pengamatan pagi hari dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji model exponensial headway kendaraan truk arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja pengamatan pagi

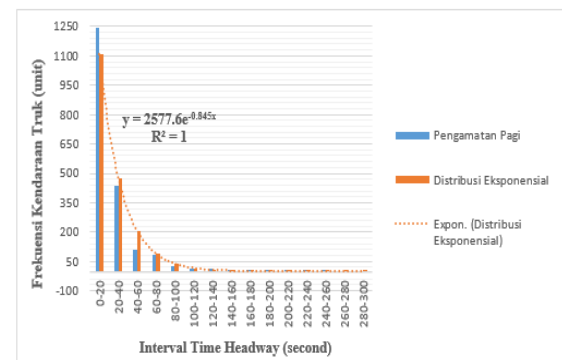
No.	Interval Kelas	empiris $S_n(X)$	teoritis $F_0(X)$	$ F_0(X) - S_n(X) $
1	0-20	0.640	0.570	0.070
2	20-40	0.223	0.245	0.022
3	40-60	0.057	0.105	0.049
4	60-80	0.043	0.045	0.003
5	80-100	0.014	0.019	0.006
6	100-120	0.007	0.008	0.002
7	120-140	0.005	0.004	0.002
8	140-160	0.005	0.002	0.003
9	160-180	0.003	0.001	0.002
10	180-200	0.002	0.000	0.002
11	200-220	0.001	0.000	0.001
12	220-240	0.001	0.000	0.001
13	240-260	0.001	0.000	0.001
14	260-280	0.000	0.000	0.000
15	280-300	0.000	0.000	0.000
Dhitung = $\max F_0(X) - S_n(X) $				0.070
n=15, $\alpha=0.05$, Dtabel				0.338

Interpretasi

- Membuat hipotesis
 H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi exponensial
 H_1 : Data tidak berasal dari populasi berdistribusi exponensial
- Menentukan taraf signifikan sebesar 0,05
- Menentukan kriteria Pengujian
 Jika Dhitung < Dtabel 0,05 H_0 diterima dan H_1 ditolak
 Jika Dhitung > Dtabel 0,05 H_0 ditolak dan H_1 diterima
- Membandingkan Dhitung dengan Dtabel
 Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai Dhitung < Dtabel maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Kesimpulan
 Dengan menggunakan taraf signifikan sebesar 0,05 dengan Dhitung < Dtabel maka H_0 diterima dan data berdistribusi exponensial.

Cara yang sama dilakukan untuk masing-masing lokasi penelitian dengan semua periode waktu dan periode pengamatan sehingga secara visualisasi distribusi data pengamatan dan model

disribusi exponensial untuk masing-masing tipe jalan dengan periode waktu dan periode pengamatan dapat dilihat seperti pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Distribusi Pengamatan dan model distribusi Exponensial arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja Pengamatan Pagi

Berdasarkan Gambar 3 , distribusi *time headway* kendaraan truk untuk Jalan Nusantara arah Nusantara – Ahmad Yani pada hari kerja Pengamatan Pagi didominasi pada *time headway* 0-20 detik.

Uji Kolmogorov Smirnov Dua Sampel Independen Untuk Distribusi Headway Kendaraan Truk Pada Hari Kerja

Contoh hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari kerja dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Kolmogorov Smirnov distribusi *time headway* pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Test Statistics ^a		Headway hari kerja
Most Extreme Differences	Absolute	.075
	Positive	.075
	Negative	-.029
Kolmogorov-Smirnov Z		2.599
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

a. Grouping Variable: pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Interpretasi

- Membuat hipotesis
H0 : Distribusi *time headway* kendaraan truk di kedua populasi sama
H1 : Distribusi *time headway* kendaraan truk di kedua populasi tidak sama
- Menentukan taraf signifikan sebesar 0,05
- Menentukan kriteria Pengujian
Jika probabilitas (sig) > 0,05 H0 diterima dan H1 ditolak
Jika probabilitas (sig) < 0,05 H0 ditolak dan H1 diterima
- Membandingkan Sig hitung dan Sig kriteria
Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai Sig hitung $0,000 < 0,005$ maka H0 ditolak. dan H1 diterima.
- Kesimpulan
Dengan menggunakan taraf signifikan sebesar 0,05 terdapat perbedaan distribusi headway kendaraan truk pada hari kerja antara pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Uji Kolmogorov Smirnov Dua Sampel Independen Untuk Distribusi Headway Kendaraan Truk Pada Hari Libur

Contoh hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi *headway* kendaraan truk pada hari libur dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Kolmogorov Smirnov distribusi *headway* pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Test Statistics ^a		Headway hari Libur
Most Extreme Differences	Absolute	.336
	Positive	.336
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		5.709
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

a. Grouping Variable: pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Interpretasi

- Membuat hipotesis
H0 : Distribusi *time headway* kendaraan truk di kedua populasi sama
H1 : Distribusi *time headway* kendaraan truk di kedua populasi tidak sama
- Menentukan taraf signifikan sebesar 0,05
- Menentukan kriteria Pengujian
Jika probabilitas (sig) > 0,05 H0 diterima dan H1 ditolak
Jika probabilitas (sig) < 0,05 H0 ditolak dan H1 diterima
- Membandingkan Sig hitung dan Sig kriteria
Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai Sig hitung $0,000 < 0,005$ maka H0 ditolak. dan H1 diterima.
- Kesimpulan
Dengan menggunakan taraf signifikan sebesar 0,05 terdapat perbedaan distribusi headway kendaraan truk pada hari libur antara pengamatan pagi arah Nusantara-Ahmad Yani dan pengamatan siang arah Nusantara-Ahmad Yani.

Tabel 8. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari kerja

<i>Time Headway</i> hari kerja			Nusantara						Sultan Alauddin						Perintis Kemerdekaan					
			Nusantara - Ahmad yani			Nusantara - Pelindo			Alauddin - gowa			Alauddin - Pettarani			Perintis - Daya			Perintis - Urip Sumaharjo		
			pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
Nusantara	Nusantara - Ahmad yani	pagi		0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		siang	0.000		0.179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.179		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Nusantara - Pelindo	pagi	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		siang	0.001	0.000	0.000	0.000		0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sultan Alauddin	Alauddin - gowa	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.009	0.000	0.547	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.002	0.000	0.897	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002		0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Alauddin - Pettarani	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.897	0.008	0.000		0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.547	0.000	0.000	0.000	0.000		0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Perintis Kemerdekaan	Perintis - Daya	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000		0.023	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.023		0.000	0.000	0.000
	Perintis - Urip Sumaharjo	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.008	0.012
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008		0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.012	0.000		

Tabel 9. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari kerja

<i>Time Headway</i> hari kerja			Nusantara						Sultan Alauddin						Perintis Kemerdekaan					
			Nusantara - Ahmad yani			Nusantara - Pelindo			Alauddin - gowa			Alauddin - Pettarani			Perintis - Daya			Perintis - Urip Sumaharjo		
			pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
Nusantara	Nusantara - Ahmad yani	pagi		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda		sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	sama		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
	Nusantara - Pelindo	pagi	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda		sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	sama		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
Sultan Alauddin	Alauddin - gowa	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	sama	beda	sama	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
	Alauddin - Pettarani	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	sama	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda
Perintis Kemerdekaan	Perintis - Daya	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		sama	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama		beda	beda	beda	beda
	Perintis - Urip Sumaharjo	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		sama	sama	
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama		beda	
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda		

Tabel 10. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen untuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari Libur

<i>Time Headway</i> hari libur			Nusantara						Sultan Alauddin						Perintis Kemerdekaan					
			Nusantara - Ahmad yani			Nusantara - Pelindo			Alauddin - gowa			Alauddin - Pettarani			Perintis - Daya			Perintis - Urip Sumaharjo		
			pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
Nusantara	Nusantara - Ahmad yani	pagi		0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.001	0.000	0.269	0.000	0.316	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		siang	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000		0.319	0.091	0.128	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Nusantara - Pelindo	pagi	0.000	0.000	0.319		0.512	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		siang	0.000	0.000	0.091	0.512		0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.005	0.000	0.128	0.004	0.001		0.000	0.335	0.000	0.001	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sultan Alauddin	Alauddin - gowa	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000
		siang	0.001	0.000	0.020	0.000	0.000	0.335	0.000		0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Alauddin - Pettarani	pagi	0.269	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		0.000	0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.316	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.042	0.000	0.174	0.000		0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.000
Perintis Kemerdekaan	Perintis - Daya	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.005	0.000	0.000	0.361
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.002	0.000		0.000	0.001	0.000	0.000
	Perintis - Urip Sumaharjo	pagi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
		siang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.011	0.001	0.000		0.000
		sore	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.361	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Tabel 11. Evaluasi hasil uji Kolmogorov Smirnov dua sampel independen berdasarkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari Libur

<i>Time Headway</i> hari libur			Nusantara						Sultan Alauddin						Perintis Kemerdekaan					
			Nusantara - Ahmad yani			Nusantara - Pelindo			Alauddin - gowa			Alauddin - Pettarani			Perintis - Daya			Perintis - Urip Sumaharjo		
			pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
Nusantara	Nusantara - Ahmad yani	pagi		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda		sama	sama	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
	Nusantara - Pelindo	pagi	beda	beda	sama		sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda	beda	sama	sama		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	sama	beda	beda		beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
Sultan Alauddin	Alauddin - gowa	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda
		siang	beda	beda	sama	beda	beda	sama	beda		beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
	Alauddin - Pettarani	pagi	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda
		sore	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda		beda	beda	beda	beda	beda	beda
Perintis Kemerdekaan	Perintis - Daya	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda	sama
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda	beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda	beda
	Perintis - Urip Sumaharjo	pagi	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda		beda	beda
		siang	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda		beda
		sore	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	beda	sama	beda	beda	beda	beda	beda	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk bentuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari kerja dengan semua periode pengamatan di semua lokasi penelitian didominasi pada *time headway* 0-20 detik sedangkan bentuk distribusi *time headway* kendaraan truk pada hari libur dengan semua periode pengamatan di semua lokasi penelitian juga didominasi pada *time headway* 0-20 detik.
2. Pada ruas jalan Nusantara, jalan Sultan Alauddin dan jalan Perintis Kemerdekaan secara visual dan hasil perhitungan terlihat kecenderungan data *time headway* mengikuti pola distribusi eksponensial.
3. Hasil Uji Kolmogorov Smirnov dua sampel Independen untuk distribusi *time headway* kendaraan truk menunjukkan relatif terjadi perbedaan bentuk-bentuk distribusi pada periode waktu dan periode pengamatan.

Saran

1. Pada penelitian ini data *time headway* diambil dengan cara memutar ulang rekaman dan secara bersamaan dinyalakan stopwatch. cara ini sering terjadi kehilangan waktu, oleh karena itu sebaiknya pada penelitian selanjutnya perlu menggunakan pengambilan data yang berbeda dan lebih akurat untuk memperoleh data *time headway* lalu lintas sepeda motor
2. Untuk Penelitian selanjutnya perlu penambahan perhitungan selisih waktu antar kendaraan yang beriringan dimana waktu antara bagian depan kendaraan sebelumnya dengan bagian depan kendaraan setelahnya melewati suatu garis pengamatan.
3. Perlu dilakukan penelitian kembali dengan metode distribusi yang bervariasi sehingga ada perbandingan dari setiap model-model distribusi

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perhubungan. 2013. *Data Pertumbuhan kendaraan*. Makassar.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Hustim, M. 2012. *A Study On Road Traffic Noise and ITS Mitigation In Developing Countries (Case Study Of Makassar City Indonesia)*. Disertas. Departement of architecture graduate school of humanenvironment studies, Kyushu University, Fukuoka.
- Luttinen, R.T. 1996. *Statistical Analysis of Vehicle Time Headways*. Helsinki University of Technology. Transportation Engineering, Publication 87, Otaniemi.
- May, A.D. 1990. *Traffic Flow Fundamentals*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Miller, A.J. 1961. *A Queueing Model For Road Traffic Flow*. Journal of the Royal Statistical Society, series B, vol. 23, pp. 64-75.
- Permana, H. 2013. *Analisis Headway Sepeda Motor Pada Ruas Jalan Arteri Primer Di Kota Makassar (Studi Kasus: Jln. A.P.Pettarani , Jln. Urip Sumaharjo, Jln. Jend Sudirman)*. Skripsi S1, Program Studi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas, Hasanuddin Makassar.
- Sadheghenni, S. 2002. *Time Headway and Platooning Characteristics of Vehicles on Interstate Highway*. Special Report on Traffic Flow Theory, Transportation Research Board, Washington D.C., U.S.A.
- Salter, R.J. 1974. *Highway Traffic Analysis and Design*. The Macmillan Press LTD. London.
- Sarwono, J., Budiono, H. 2012. *Statistik Terapan Aplikasi Untuk Riset Skripsi, Tesis dan Disertasi Menggunakan SPSS, AMOS dan Excel*. Penerbit Alex Media Komputindo: Jakarta
- Sukowati, D.G. 2004. *Karakteristik Time Headway Kendaraan di Jalan Tol dan Jalan Non Tol (Studi di Jalan Tol Seksi*

B Semarang dan Jalan Lingkar Kota Demak). Tesis Magister, Program Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.

Trihendardi, C. 2011. Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 19. Penerbit Andi: Yogyakarta

Utami, P.K. 2009. *Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (Emp) Pada Bundaran (Studi Kasus Bundaran Joglo)*. Skripsi S1, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.